



Universidade de Brasília

Instituto de Geociências

Departamento de Geologia

Programa de Pós-graduação em Geoprocessamento Ambiental

**ANÁLISE DOS TIPOS DE ESTRUTURAS URBANAS DA REGIÃO  
ADMINISTRATIVA DO GAMA E SUA RELAÇÃO COM OS  
MACROZONEAMENTOS DOS PLANOS DIRETORES DE ORDENAMENTO  
TERRITORIAL DO DF NOS ANOS DE 1997 E 2009**

RENATA SILVA ALMEIDA

Orientador: Prof. Dr. Henrique Llacer Roig

Monografia de conclusão de curso de  
Especialização em Geoprocessamento Ambiental

Brasília

2016

# ANÁLISE DOS TIPOS DE ESTRUTURAS URBANAS DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO GAMA E SUA RELAÇÃO COM OS MACROZONEAMENTOS DOS PLANOS DIRETORES DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DO DF NOS ANOS DE 1997 E 2009

Renata Silva Almeida, Henrique Llacer Roig

**Resumo:** A acelerada expansão urbana que pela qual vem passando o Distrito Federal ao longo dos anos, tem contribuído para um crescimento desordenado das áreas urbanas e acarretando problemas relacionados principalmente ao uso do solo e à degradação ambiental, o que demanda um planejamento das áreas urbanas. A metodologia de classificação utilizando tipos de estrutura urbana (UST), analisam a composição do cenário urbano através de sua morfologia. Neste trabalho foram realizados mapeamentos para classificação dos USTs da área urbana da RA do Gama nos anos de 1997 e 2009, para verificar a mudança na composição da estrutura urbana e os resultados foram comparados com as classificações da mesma área de acordo com o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF nos mesmos anos. O resultado mostrou uma mudança do padrão de áreas antes menos ocupadas para uma maior densidade de ocupação urbana do Gama e demonstrou semelhança na maioria das análises com as zonas dos PDOTs.

Palavra-chave: Planejamento urbano. Morfologia urbana. RA do Gama. Gestão do território.

**Abstract:** The accelerated urban expansion in which the Distrito Federal has undergone over the years, has contributed to uncontrolled growth of urban areas and causing problems mainly related to land use and environmental degradation, which requires planning of urban areas. The classification methodology using types of urban structure (UST), analyze the composition of the urban setting through their morphology. This work carried out mappings for classification of the USTs from the urban area of RA Gama in 1997 and 2009, to verify the change in the composition of the urban structure and the results were compared with ratings in the same area in accordance with the Master Plan for Land Use from DF in the same years. The result showed a pattern of change in areas previously less occupied for a larger urban occupation density of Gama and showed similarity in most analyzes the areas of PDOTs.

Key words: Urban planning. Urban morphology. Gama's RA. Territory management.

## 1. INTRODUÇÃO

Ocupando a 4ª posição de cidade mais populosa do Brasil, de acordo com dados do censo do IBGE de 2010, Brasília e suas cidades satélites vem passando por um intenso processo de urbanização ao longo dos anos. Tamanha expansão urbana, que ganhou força principalmente na década de 80 (Freitas, 2013), acabou extrapolando a densidade demográfica estimada para o Distrito Federal (Mancini, 2008), contribuindo para um crescimento descontrolado e desordenado de áreas urbanas em regiões antes não ocupadas ou designadas como rurais (Costa, 2011), o que vem consequentemente acarretando problemas de planejamento territorial.

Esta ocupação, que muitas vezes ocorre de modo irregular, foge aos moldes de elaboração característicos da capital, criando desta maneira novos padrões de tipologias urbanas, que por falta de um planejamento estrutural que envolva as vertentes relacionadas à sua implantação e as consequências de tal ocupação, acaba gerando diversos problemas por transgredir as normas urbanísticas, mormente ao uso e ocupação do solo e à degradação ambiental (Seduma, 2009).

Neste contexto se encontra a Região Administrativa do Gama (RA II – Gama), onde uma grande expansão da área urbana vem ocorrendo e gerando a criação de condomínios irregulares e outros em processo de regularização, em direção à área rural de Ponte Alta Norte (Freitas, 2013). Como a área não é legalizada, falta infraestrutura urbana, o que agrava mais os efeitos degradantes sobre o uso do solo (Borelli, 2011).

A tipologia construtiva e a morfologia urbana apresentam uma relação lógica, tendo a cidade como princípio ordenador onde se configuram e organizam as estruturas que irão compor a forma urbana (Amorim e Tangari, 2006). Estudar a morfologia das cidades permite entender sua operacionalização e os processos de transformação que nela ocorrem, possibilitando melhorias na sua gestão.

O estudo de classificação de uso e ocupação do solo, conhecido como *Urban Structure Type* (UST), tem como princípio a identificação da morfologia urbana. Esta abordagem se baseia no mapeamento manual ou automático a partir de fotografias aéreas e categoriza o espaço urbano em classes com características similares em aspectos de cobertura e uso do solo, até características físicas das construções urbanas (Hecht, et al. 2013).

Os diferentes componentes que constituem a malha urbana apresentam repetidas composições estruturais, isto cria padrões de construções que se assemelham em aspectos, sociais, ambientais e funcionais, o que permite uma padronização na classificação do uso

urbano, de acordo com o funcionamento e semelhanças das construções presentes (Pauleit e Duhme, 2000).

As USTs são geradas a partir da elaboração de uma chave de classificação, onde são criadas classes e subclasses de acordo com os critérios utilizados na distinção dos tipos de estrutura urbana, estes são baseados em características físicas e funcionais do tecido urbano analisado e do foco da pesquisa (Sotero, 2014).

Os tipos de estrutura urbana permitem compreender o funcionamento e dinâmica das áreas urbanas, auxiliando na abordagem de planejamento urbano e ambiental (Sotero, 2014). Vários aspectos podem ser abordados nos estudos com USTs, desde aspectos estruturais e funcionais, relações sócio-econômicas, até aspectos hidrológicos, ecológicos e energéticos (Höfer, 2013).

O instrumento de maior importância legal e base no planejamento da política territorial do DF é o Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT. O PDOT atua na gestão das áreas urbanas e na expansão urbana e rural do DF. Entre seus objetivos, dois são de maior relevância para este estudo: o ordenamento territorial, que procura otimizar e implantar infraestrutura na área urbana; e a proteção, preservação e recuperação do patrimônio ambiental do DF (Seduma, 2009).

Buscando verificar de modo mais específico as fisionomias de áreas urbanas, sua composição e os processos de mudança das mesmas em regiões do DF, foi escolhida para a análise deste trabalho a RA do Gama, por apresentar uma base já consolidada desde o início de criação de Brasília e por também se enquadrar nesse viés de padrão de crescimento urbano desordenado, com área em processo de regularização e com necessidades de proteção a áreas com propósitos ambientais (Codeplan, 2015).

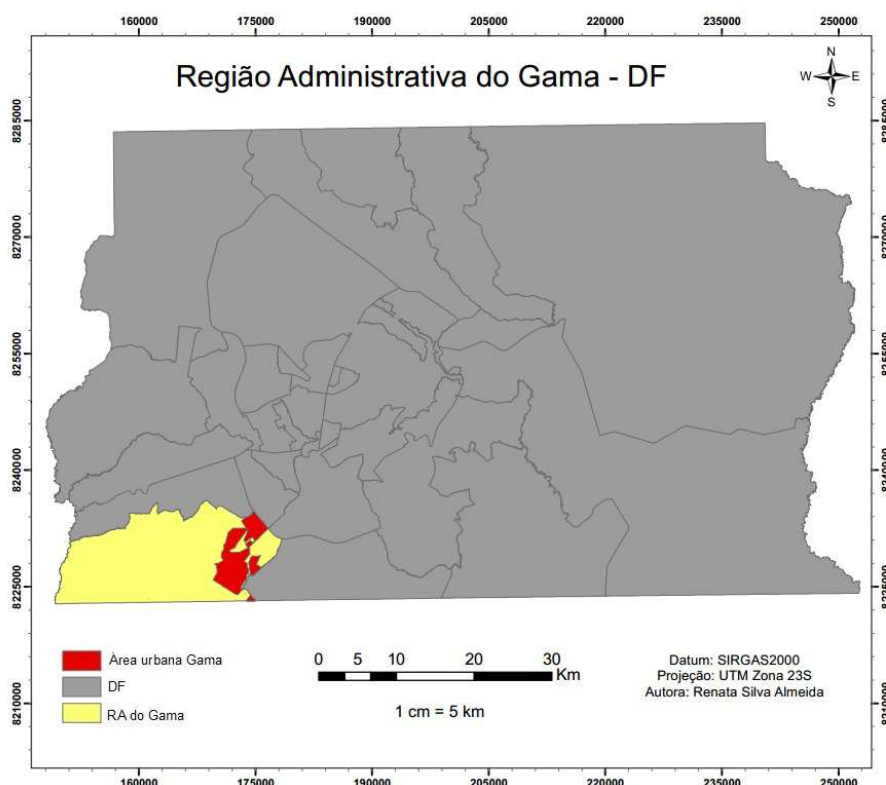
Este trabalho tem como objetivo analisar os tipos de estrutura urbana – UST da Região Administrativa do Gama, nos anos de 1997 e 2009, bem como comparar os padrões de mudanças urbanas entre estes anos. Também será realizada uma análise das classes extraídas das USTs do Gama e sua relação com a classificação da área urbana da mesma região, de acordo com os macrozoneamentos dos Planos Diretores de Ordenamento Territorial dos mesmos anos: 1997 e 2009.

Esta abordagem será realizada de modo a verificar de forma comparativa a classificação do uso do solo pela metodologia das USTs e pelo PDOT que é o modelo de planejamento oficial, legal e de referência do DF.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

A cidade do Gama foi criada no ano de 1960, sendo em 1964 designada como região administrativa do Gama – RA II (Costa, 2011). Localiza-se bem ao extremo da porção sudoeste, do Distrito Federal, faz divisa com as RAs do Recanto das Emas, Riacho Fundo II, Park Way e Santa Maria e situa-se a 30 km do Plano Piloto (Figura 1).

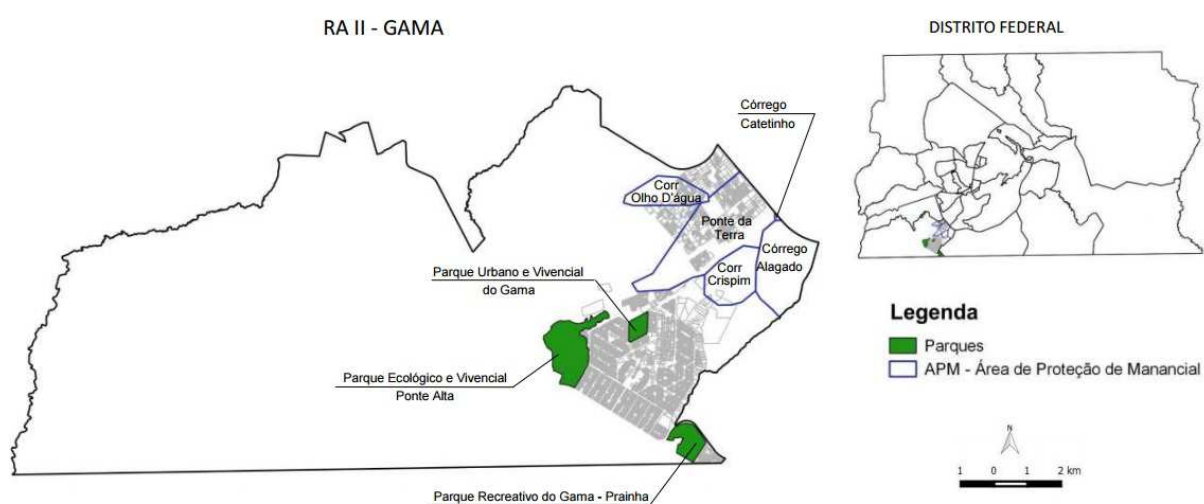


**Fig 1.** Área de localização da RA do Gama.

O processo mais intenso de urbanização da RA Gama ocorreu nas décadas de 60 e 70, sendo que a parte nordeste da RA começou a migração de área rural para urbana no final dos anos 90 e início de 2000 e ainda encontra-se em grande processo de expansão e de regularização das terras (Costa, 2011).

A Região Administrativa do Gama situa-se em três bacias hidrográficas, uma pequena parcela sobre a Bacia do Paranoá, a Bacia do Descoberto ao leste e a Bacia do Corumbá onde encontra-se localizada a área urbana da região. A parte urbana tem seus limites banhados pelos Rios Ponte Alta e Alagado (Codeplan, 2015).

A RA do Gama também apresenta quatro Áreas de Proteção de Mananciais – APM, localizadas dentro de seu limite urbano: APM do Córrego Olho D’água, APM de Ponte Alta, APM do córrego Crispim e APM do Córrego Alagado (Codeplan, 2015). Apresenta ainda três parques: Parque Urbano e Vivencial do Gama, Parque Ecológico e Vivencial Ponte Alta e Parque Recreativo do Gama, sendo todos em processo de recategorização como Unidades de Conservação, de acordo com IBRAM (2014). Destes parques somente o Parque Urbano e Vivencial do Gama se encontra inserido na área urbana da RA do Gama, os demais se localizam entre os limites da área urbana (Figura 2).

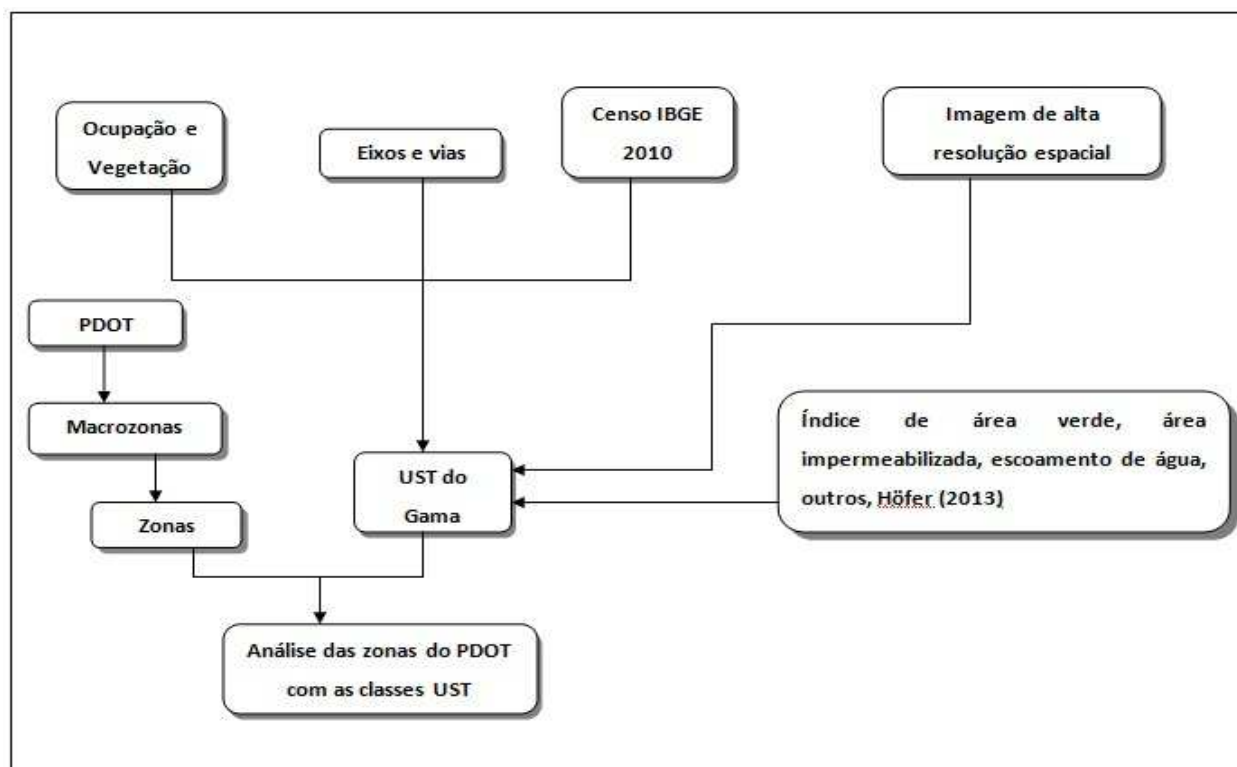


**Fig 2.** Áreas de Proteção de Mananciais e Parques da RA do Gama.

Fonte: Elaboração DEURA/CODEPLAN a partir de base de dados da SEGETH 2015

## Etapas e Procedimentos

Para a geração do shape de classificação das USTs, mapeamento das mesmas e análise junto às macrozonas dos PDOTs, foram desenvolvidas as seguintes etapas, conforme fluxograma abaixo (Figura 3).



**Fig 3.** Fluxograma de orientação para criação da UST do Gama e da classificação com o PDOT.

Para criação do vetor das USTs foram extraídos dados viários (vias e eixos), de ocupação e vegetação da malha urbana da RA do Gama, de acordo com os limites provenientes do censo (IBGE, 2010). Os vetores de eixos e vias foram inicialmente transformados do formato linha para polígonos. O mapeamento da UST do Gama foi realizado utilizando imagens de alta resolução espacial. O software utilizado para o processamento dos dados foi o ArcGis 10.1.

Para a elaboração das USTs foram utilizados dados raster dos anos de 1997 e 2009, concedidas pela Codeplan e Companhia Imobiliária de Brasília (Terracap), respectivamente, com as seguintes configurações:

**Para o ano de 1997:**

- Dado: mosaico
- Resolução espacial: 0,40m
- Datum: Chuá
- Projeção: SICAD
- Número de Bandas: 1

**Para o ano de 2009:**

- Dado: mosaico
- Resolução espacial: 1m
- Datum: Chuá
- Projeção: SICAD
- Número de Bandas: 3

Os arquivos vetoriais utilizados em formato shapefile foram concedidos pela Companhia Imobiliária de Brasília (Terracap) e pela Secretaria de Estado de Habitação Regularização e Desenvolvimento Urbano (SEDHAB), ambos do ano de 2010:

**Dados Terracap (ocupação e vegetação):**

- Datum: SIRGAS2000
- Projeção: UTM Zona 23S

**Dados SEDHAB (vias, eixos e lotes):**

- Datum: Chuá
- Projeção: SICAD

De acordo com o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), que utiliza como sistema geodésico de referência oficial no Brasil o SIRGAS2000 (Dalazoana, 2001), todos os dados foram reprojatados para: SIRGAS2000 UTM Zona 23 Sul.

Para composição da chave de classificação das USTs foram utilizadas as classes elaboradas por Höfer, 2013; Sotero, 2014; Réquia, 2015 e equipe do laboratório de sensoriamento remoto e análise espacial da Universidade de Brasília, que foram definidas por meio de levantamentos de campo, identificação de pontos significativos, marcação de localização com GPS e documentação fotográfica.

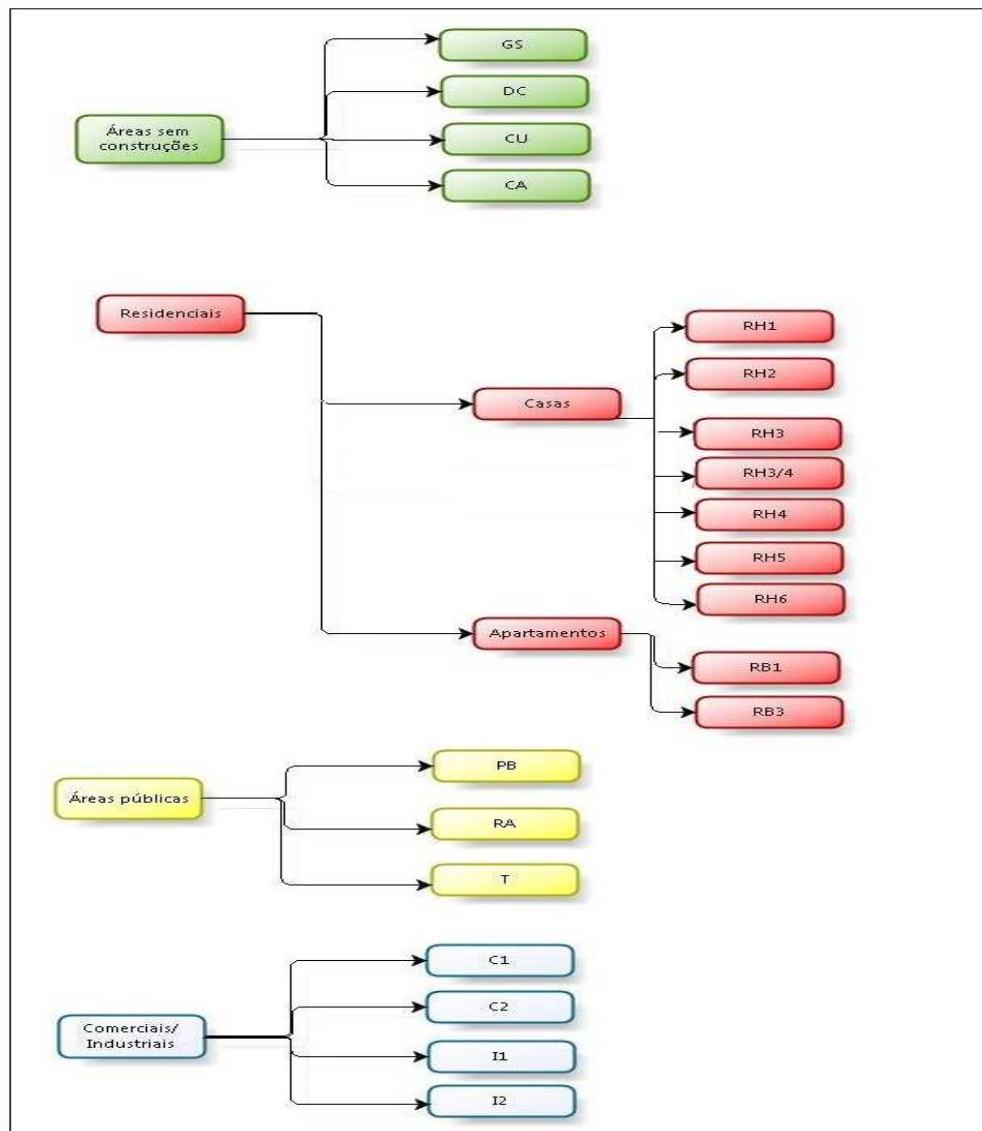
Seguindo a metodologia de Höfer (2013), foi criada uma chave para classificação das USTs (Figura 4), estas foram definidas inicialmente em áreas sem construções, áreas residenciais, áreas públicas, comerciais e industriais, e subdivididas em classes específicas, com exceção das áreas residenciais que ainda foram divididas com base em aspectos de densidade populacional, tipos de residências e tamanho dos lotes. As classes das USTs utilizadas neste trabalho podem ser vistas na Tabela 1.

Dentre os critérios utilizados na classificação das USTs pode-se citar quantidade de área verde, área impermeável, escoamento de água, tipos de construções, entre outros, que foram extraídos do trabalho de Höfer (2013) (Tabela 4 em anexo).

**Tab 1.** Classes de USTs (Höfer, 2013), com adaptações.

Sigla da UST	Descrição
<b>C1</b>	Áreas de edifícios comerciais
<b>C2</b>	Áreas comerciais mistas
<b>CA</b>	Corpos d'água
<b>CU</b>	Unidades de conservação
<b>DC</b>	Áreas degradadas
<b>GS</b>	Áreas verdes
<b>I1</b>	Áreas industriais
<b>I2</b>	Áreas industriais mistas
<b>PB</b>	Prédios públicos
<b>RA</b>	Áreas de recreação
<b>RB1</b>	Prédios residenciais de até 6 andares
<b>RB3</b>	Prédios residenciais muito altos
<b>RH1</b>	Casas com muito baixa densidade de ocupação e características rurais
<b>RH2</b>	Casas com baixa densidade de ocupação
<b>RH3</b>	Casas marginalizadas, periferias
<b>RH3/4</b>	Casas com alta densidade de ocupação (lotes menores)
<b>RH4</b>	Casas com alta densidade de ocupação
<b>RH5</b>	Casas com média densidade de ocupação
<b>RH6</b>	Casas de alto padrão (geralmente condomínios)
<b>T</b>	Infraestrutura de transporte





**Fig 4.** Chave de classificação das USTs.

Em busca de um resultado que preze por uma melhor interpretação da funcionalidade urbana, o mapeamento foi realizado de modo manual (Hecht, et al. 2013). Para auxílio na identificação de algumas USTs foram utilizados os softwares Google Earth e -Street View.

O mapeamento das USTs foi validado por meio de uma matriz de confusão, para avaliar a acurácia da classificação. Na matriz de confusão cada número corresponde à quantidade de polígonos representados da amostra, sendo que nas colunas da matriz aparecem os números que pertencem à classificação de acordo com o mapeamento (dados de referência) e nas linhas a classificação dos números de acordo com a validação dos dados (dados reais).

A matriz de confusão, também conhecida como matriz de erro, é um modo eficaz para verificar a confiabilidade do mapeamento, pois apresenta precisão para cada categoria, tanto nos polígonos classificados corretamente (diagonal principal), como nos erros de omissão

(elementos na mesma linha, com classificação incorreta) e erros de comissão (elementos na mesma coluna, com classificação incorreta) (Suarez e Candeias, 2012). No presente trabalho a matriz de confusão foi utilizada para validar as classes das USTs, através de pontos aleatórios escolhidos em cada classe e a quantidade de pontos correspondeu à porcentagem de cada classe no total da UST Gama, anos 1997 e 2009.

Para análise da classificação da malha urbana da RA do Gama, com base nos PDOTs dos anos de 1997 e 2009, foram utilizados dados de Macrozoneamento do DF dos Planos Diretores, que contêm informações da macrozona, referentes ao uso principal do solo, e o detalhamento de cada macrozona, referente às zonas, que serão o alvo de análise do trabalho. Estes dados de formato vetorial foram fornecidos pela SEMA (Secretaria de Meio Ambiente), ambos com datum Chuá e projeção SICAD, que também foram reprojetados para SIRGAS2000, UTM Zona 23S.

Foram calculados o tamanho das áreas, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), e as porcentagens de cada classe das USTs para os anos de 1997 e 2009, para a área urbana da RA do Gama. Os mesmos cálculos foram realizados para as classes das USTs presentes em cada zoneamento, de acordo com as divisões das zonas dos PDOTs de 1997 e 2009, respectivamente.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **Classificação da UST do Gama**

Foi mapeada uma área total de mais de 33.674 km<sup>2</sup> para cada ano analisado. Ao todo nesta área foram identificadas 20 classes de USTs para o ano de 2009 e 19 classes para o ano de 1997, sendo estas classes divididas em 4 categorias: I) quatro classes comerciais/industriais; II) nove classes residenciais; III) três públicas e; IV) quatro áreas sem construção conforme a chave de classificação utilizada (Figura 4). Para informações mais detalhadas sobre cada uma das tipologias, verificar Tabela 4 em anexo. Os dados de índice de área verde, impermeabilização do solo e escoamento de água, foram extraídos do trabalho de Hofer, 2013 e serão utilizados para verificação junto às análises dos PDOTs.

Abaixo segue a descrição de cada classe mapeada para a RA do Gama (Figura 5 a Figura 24):

## UST Comercial/Industrial:

**C1 – Áreas de edifícios comerciais:** Edifícios exclusivamente comerciais. Áreas designadas para comércio e serviços

**C1 - Edifícios comerciais (áreas exclusivamente comerciais)**



0 12,525 50 75 100 metros  
Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 5.** À esquerda exemplo aéreo da classe C1, à direita exemplo detalhado.

**C2 – Áreas comerciais mistas :** Áreas comerciais, geralmente com 3 andares, sendo o primeiro e segundo comerciais e o terceiro residencial. Comércio ao longo de ruas principais, fábricas e mercados

**C2 - Áreas comerciais (mistas)**



0 12,525 50 75 100 metros  
Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 6.** À esquerda exemplo aéreo da classe C2, à direita exemplo detalhado.

**I1 - Áreas industriais:** Setor de indústrias e suprimentos. Área designada especificamente para indústria e suprimento, embora haja o desenvolvimento de atividades comerciais como concessionárias e lojas de materiais de construção

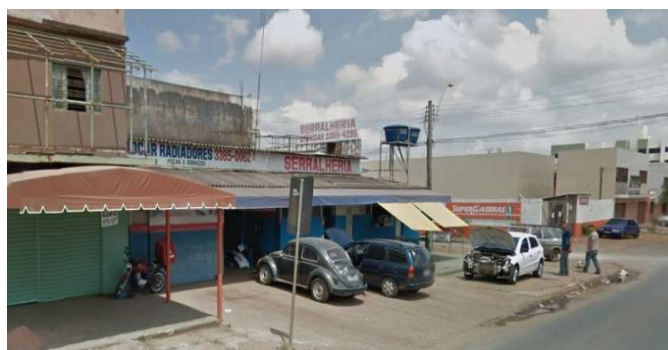
**I1 - Áreas industriais**



**Fig 7.** À esquerda exemplo aéreo da classe I1, à direita exemplo detalhado.

**I2 - Áreas industriais mistas:** Setor de indústrias mistas com setores comerciais e em alguns casos residências (às vezes ilegais) no andar superior

**I2 - Áreas Industriais mistas**



**Fig 8.** À esquerda exemplo aéreo da classe I2, à direita exemplo detalhado.



## UST Residencial:

**RB1 – Prédios residenciais de até 6 andares:** Edifícios de até 6 andares em áreas legalmente designadas para esta proposta



Fig 9. À esquerda exemplo aéreo da classe RB1, à direita exemplo detalhado.

**<sup>1</sup>RB3 – Prédios residenciais muito altos:** Edifícios de até 35 andares. Condomínios com infraestrutura (piscina, quadra de futebol, churrasqueiras). Algumas lojas no térreo. Vizinhança de grandes edifícios. Bairros em desenvolvimento



Fig 10. À esquerda exemplo aéreo da classe RB3, à direita exemplo detalhado.

**RH1 - Casas com muito baixa densidade de ocupação e características rurais:** Moradias isoladas, pequenas (70 – 100m<sup>2</sup>). Áreas rurais em processo inicial de instalação ilegal. Geralmente sem infraestrutura urbana

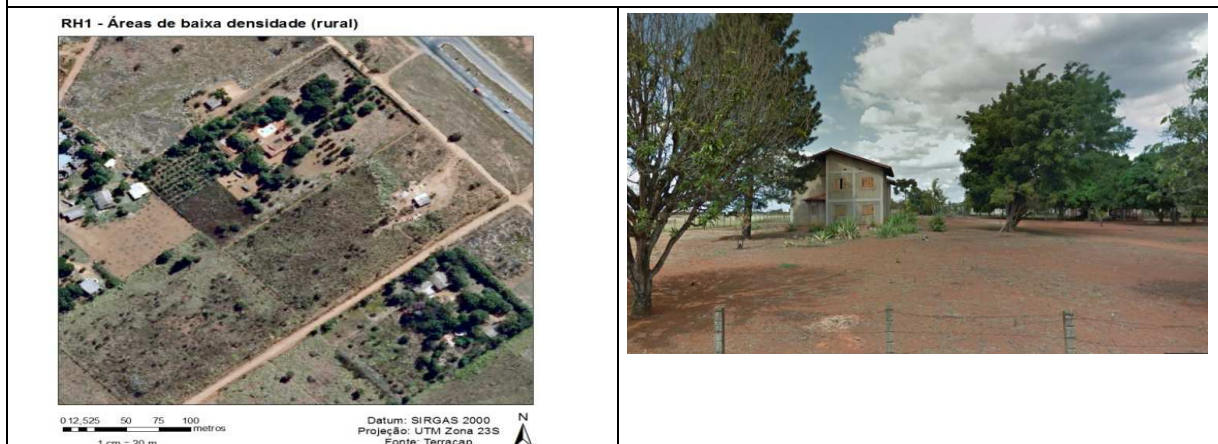
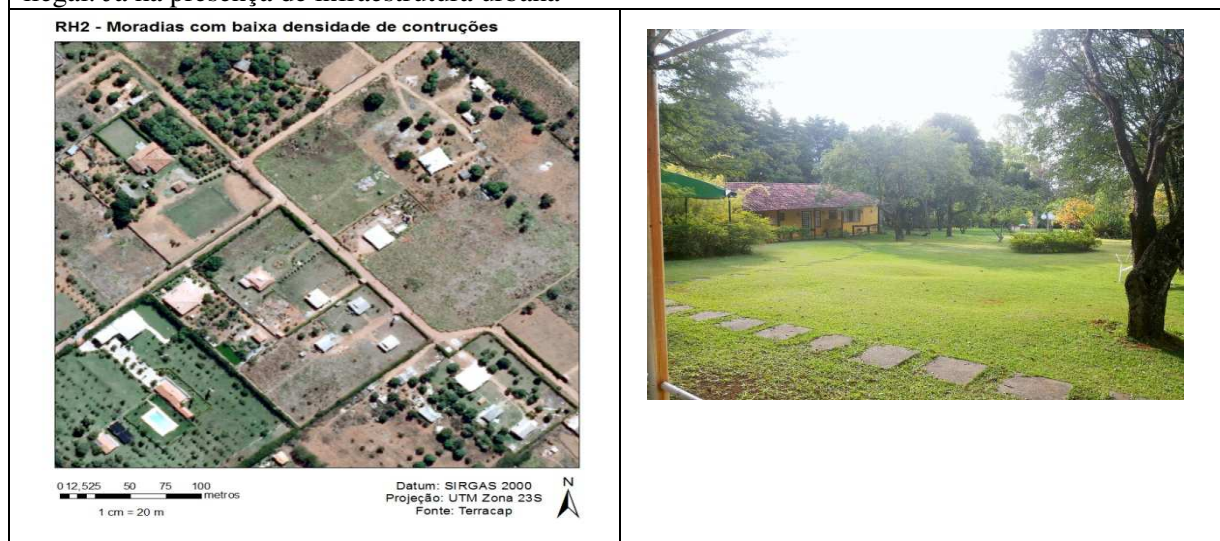


Fig 11. À esquerda exemplo aéreo da classe RH1, à direita exemplo detalhado.

<sup>1</sup> Presente somente na UST de 2009.

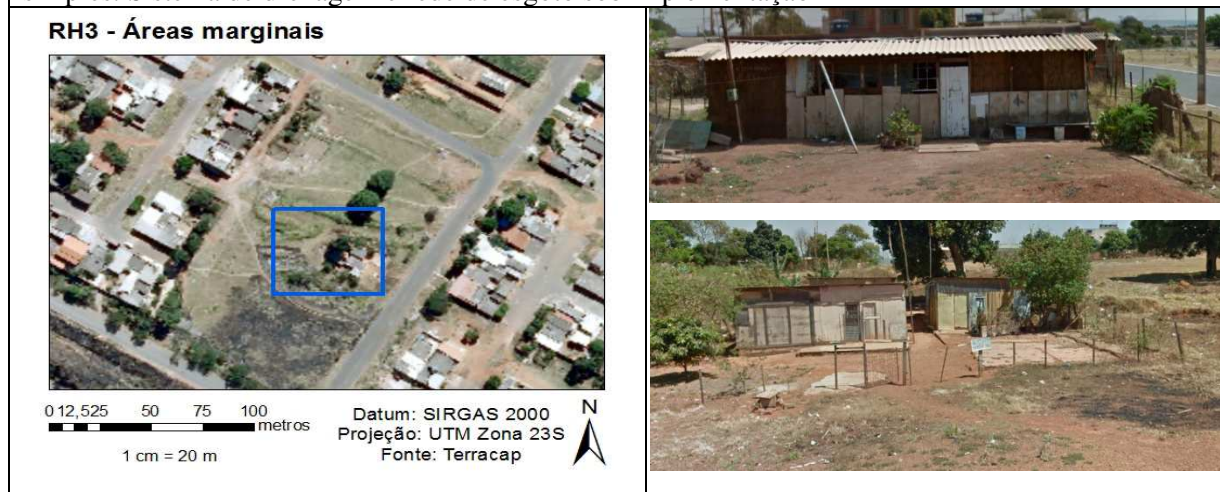


**RH2 - Casas com baixa densidade de ocupação):** Áreas rurais em processo avançado de instalação ilegal. Já há presença de infraestrutura urbana



**Fig 12.** À esquerda exemplo aéreo da classe RH2, à direita exemplo detalhado.

**RH3 - Casas marginalizadas, periferias:** Casas construídas com materiais de construção mais simples. Sistema de drenagem e rede de esgoto sob implementação



**Fig 13.** À esquerda exemplo aéreo da classe RH3, à direita exemplo detalhado.

**RH3/4 – Casas com alta densidade de ocupação (lotes menores):** Áreas bastante homogêneas com alta densidade de urbanização.



**Fig 14.** À esquerda exemplo aéreo da classe RH3/4, à direita exemplo detalhado.



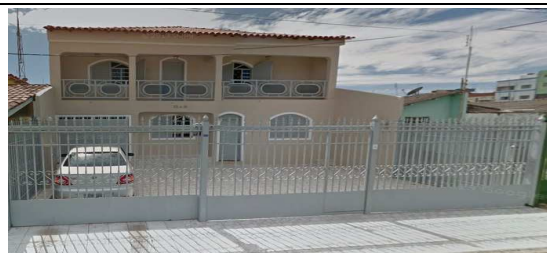
**RH4 - Casas com alta densidade de ocupação:** Áreas bastante homogêneas com alta densidade de urbanização

**RH4 - Alta densidade de construções**



0 12,525 50 75 100 metros  
1 cm = 20 meters

Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 15.** À esquerda exemplo aéreo da classe RH4, à direita exemplo detalhado.

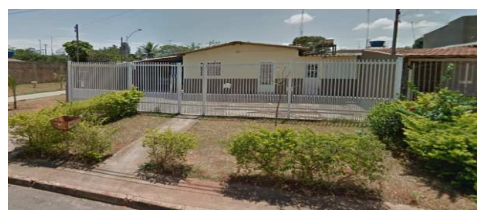
**RH5 – Casas com média densidade de ocupação:** Casas de tamanho heterogêneas, algumas com piscina e pequenos jardins

**RH5 - Média densidade de construções**



0 12,525 50 75 100 metros  
1 cm = 20 meters

Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 16.** À esquerda exemplo aéreo da classe RH5, à direita exemplo detalhado.

**RH6 – Casas de alto padrão (geralmente condomínios):** Para classe média-alta, padronizadas, geralmente casas independentes de alta qualidade. Algumas com piscina particular. Baixa densidade populacional e edificações. Vários condomínios (parcialmente fechados)

**RH6 - Construções com alto padrão (condomínios)**



0 12,525 50 75 100 metros  
1 cm = 20 meters

Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 17.** À esquerda exemplo aéreo da classe RH6, à direita exemplo detalhado.



## UST Áreas públicas:

**PB – Prédios públicos:** Edifícios e centros de serviços públicos, como escolas, hospitais, igrejas, cemitérios, centros públicos para esportes e lazer



Fig 18. À esquerda exemplo aéreo da classe PB, à direita exemplo detalhado.

**RA – Áreas de recreação:** Instalações desportivas, como quadras de futebol



Fig 19. À esquerda exemplo aéreo da classe RA, à direita exemplo detalhado.

**T - Infraestrutura de transporte:** Vias urbanas principais, estradas, ferrovias

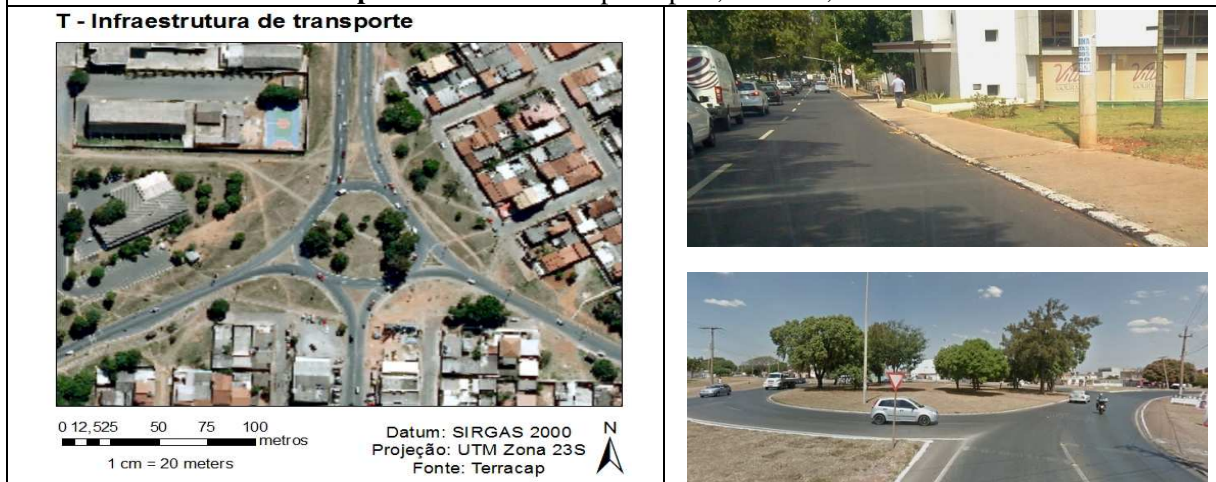


Fig 20. À esquerda exemplo aéreo da classe T, à direita exemplo detalhado.



## UST Áreas sem construção:

**CA – Corpos d’água:** Áreas com acúmulo de água, como lagoas, poças e zonas úmidas

CA - Corpos d'água



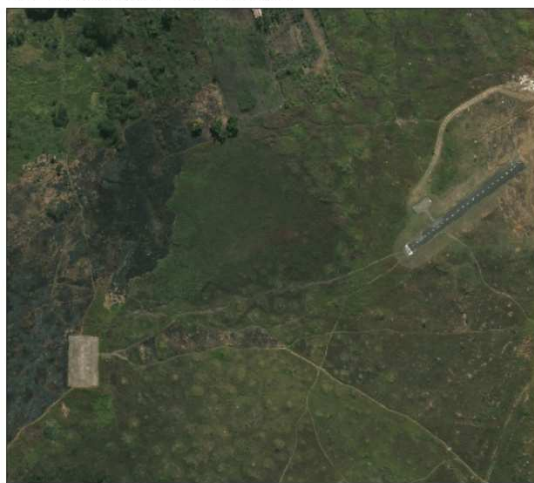
Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 21.** À esquerda exemplo aéreo da classe CA, à direita exemplo detalhado.

**CU - Unidades de Conservação:** Áreas protegidas legalmente constituídas. Trata-se de áreas de grande extensão, assim como pequenas áreas inseridas na malha urbana, mas com perspectivas de conservação ambiental e formação de corredores ecológicos

CU - Unidades de conservação



Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 22.** À esquerda exemplo aéreo da classe CU, à direita exemplo detalhado.

**DC - Áreas degradadas:** cascalheiras / mineração abandonada; terrenos urbanos sem manejo adequado; áreas em processo de urbanização

**DC - Áreas degradadas**



0 12,525 50 75 100 metros  
1 cm = 20 m

Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap



**Fig 23.** À esquerda exemplo aéreo da classe DC, à direita exemplo detalhado.

**GS - Áreas verdes:** Áreas verdes podendo se tratar de áreas ainda não urbanizadas ou áreas verdes entre as faixas de urbanização

**GS - Áreas verdes**



0 12,525 50 75 100 metros  
1 cm = 20 m

Datum: SIRGAS 2000  
Projeção: UTM Zona 23S  
Fonte: Terracap

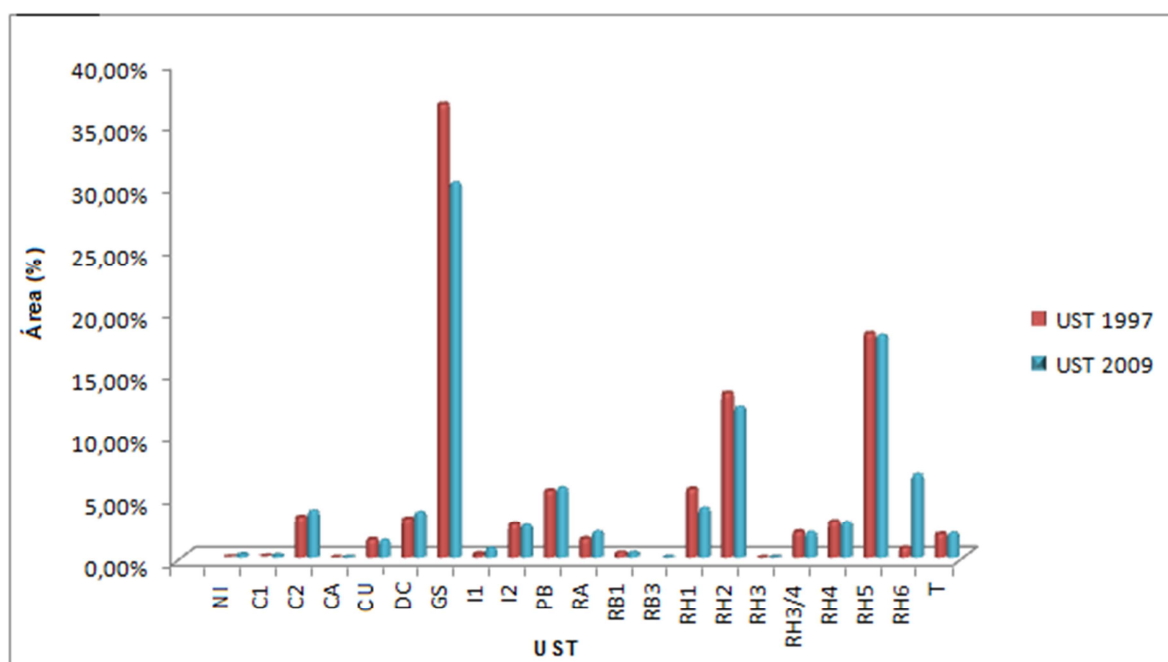


**Fig 24.** À esquerda exemplo aéreo da classe GS, à direita exemplo detalhado.

### Divisão das classes na RA do Gama

A classe mais representativa tanto no ano de 1997 como no de 2009, é a GS (área verde) com 36,51% e 30,29%, respectivamente. Na sequência aparece a classe RH5 (áreas residenciais com densidade média de ocupação), com 18,13% no ano de 1997 e 18,04% no ano de 2009. Entre as classes de USTs está inclusa uma com estruturas não identificadas (NI), sendo necessária ida até os locais para correta afirmação da classe, estas aparecem registradas como: NI na simbologia dos dados e representam valores na porcentagens das

áreas, mas não na análise dos dados de modo geral (Figura 25). Na Tabela 5, presente nos anexos contém as porcentagens de cada classe das USTs para os anos de 1997 e 2009.



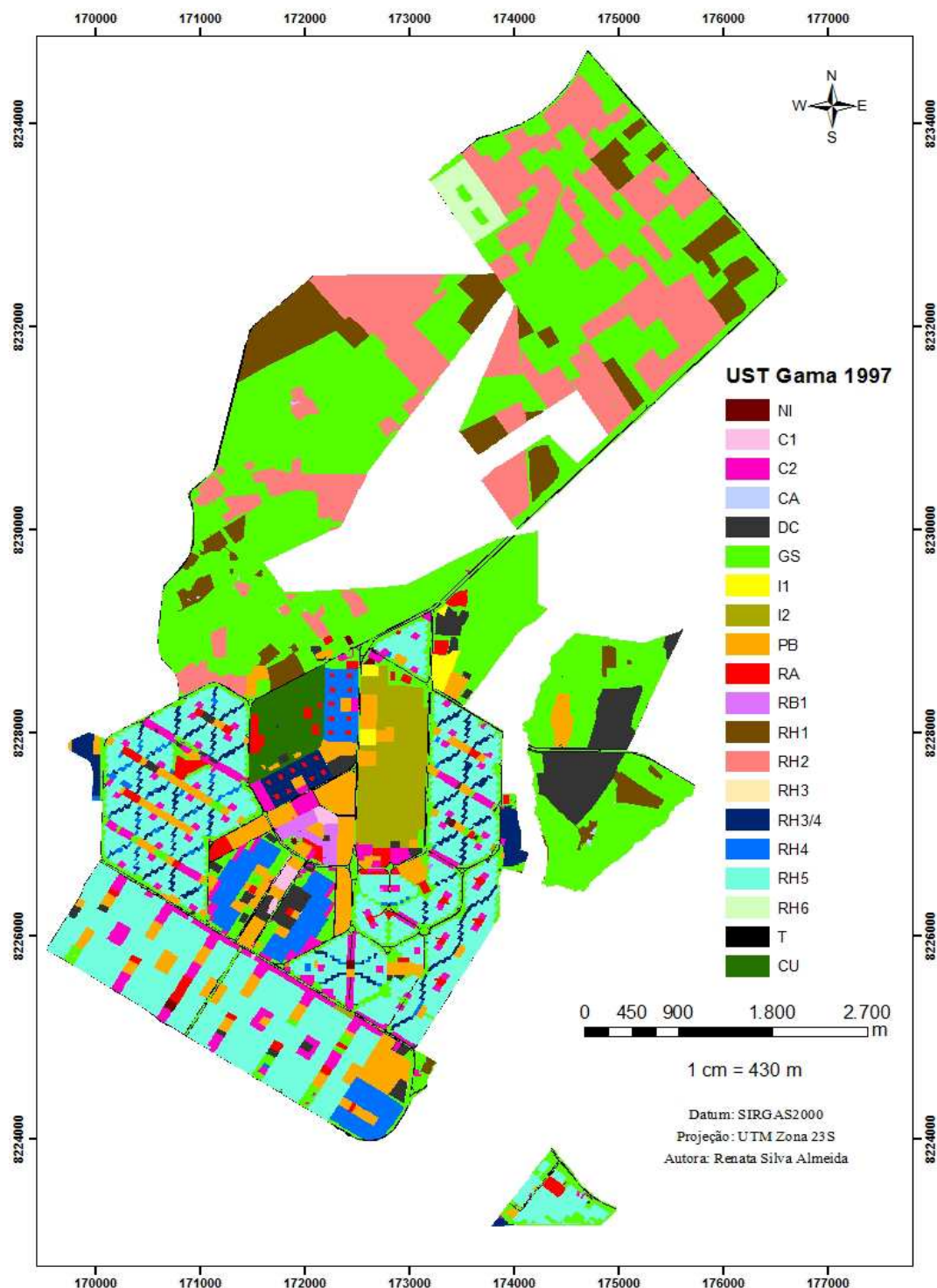
**Fig 25.** Porcentagem das classes de USTs para os anos de 1997 e 2009.

Outros valores que tiveram destaque são a diminuição de áreas com baixa densidade de construções (características rurais), que são a RH1 com 5,57% no ano de 1997 e 4,09% no ano de 2009 e RH2 com 13,30% em 1997 e 12,22% em 2009. Apesar desta ser uma diferença, em termos de porcentagem, bastante pequena, ao observar juntamente com o dados de GS (área verde) que também diminuíram, do ponto de vista ambiental é possível observar que os índices de áreas verdes estão dando lugar a áreas mais urbanizadas, isto representa uma maior porcentagem de área impermeável, o que provoca um aumento no escoamento superficial e uma baixa na percolação de água no solo (Tabela 4), o que prejudica a recarga de água subterrânea e pode acarretar problemas urbanos em época de chuva, caso não haja uma rede de drenagem eficiente para a demanda de escoamento que vem aumentando.

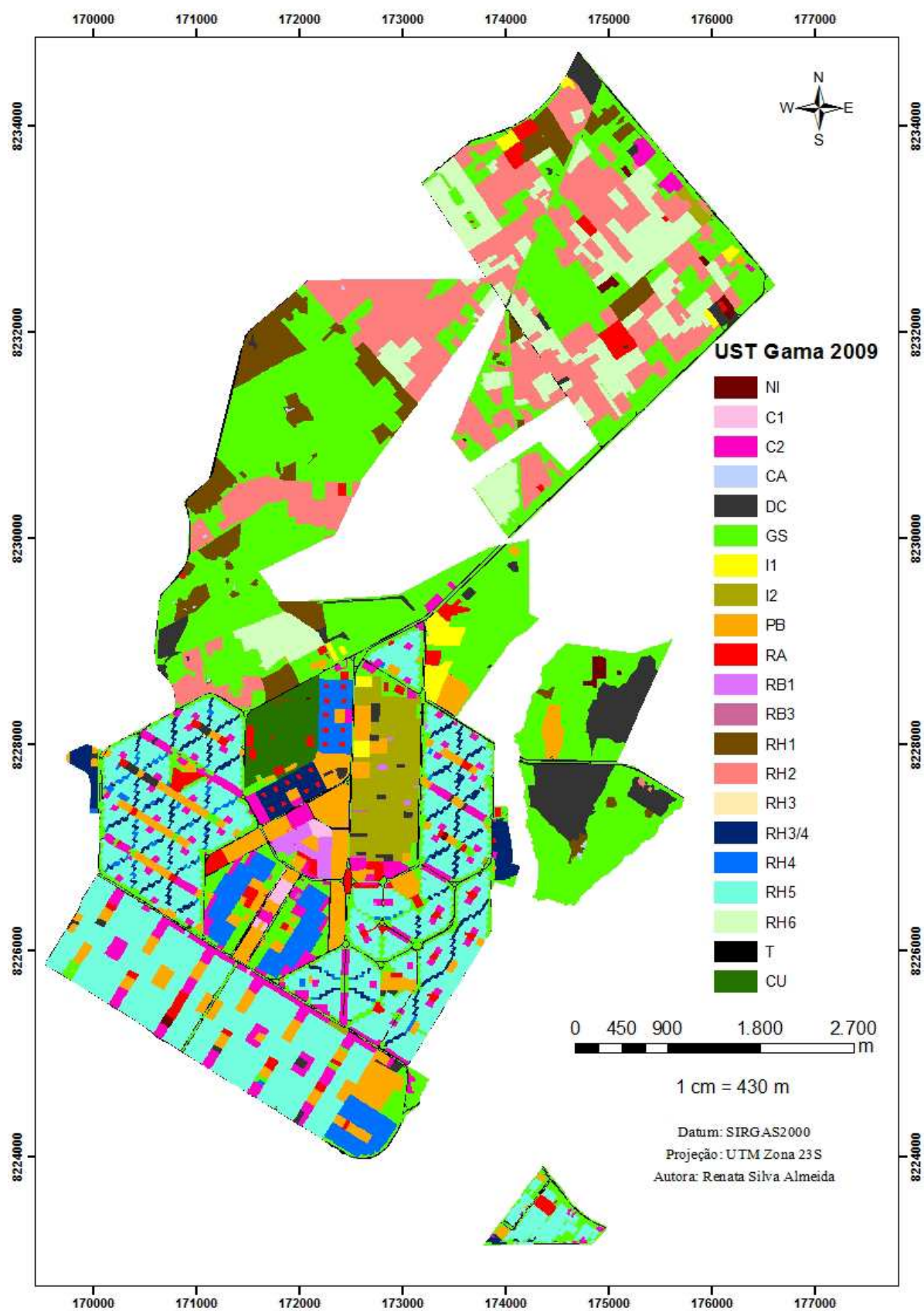
Esta mudança de um padrão mais rural para urbano é mais perceptível ao analisar a porcentagem de RH6 (áreas com construções de alto padrão), que de 0,79% em 1997 foi para 6,78% em 2009. Esta tipologia, mais atual, originária do parcelamento de grandes lotes como o das classes RH1 e RH2, ainda encontra-se em processo de regularização e foge aos padrões de tipologias planejadas da época da construção de Brasília, junto a isso padrões de estruturas urbanas mais desordenadas podem ser observados.



Outra classe que merece destaque é a RB3 (prédios residenciais muito altos), padrão este não encontrado na UST de 1997 [que aparece na análise de 2009](#). As outras classes que apresentaram pouca variação correspondem em [sua](#) grande ~~sua~~ maioria à estrutura de malha urbana já presente desde o início da construção do Gama [e nos](#) anos 80 e 90, não havendo muita mudança em seu padrão, apenas uma consolidação de sua estrutura (Figura 26) e (Figura 27).



**Fig 26.** Mapeamento da UST do Gama no ano de 1997.



**Fig 27.** Mapeamento da UST do Gama no ano de 2009.

Para verificar a confiabilidade dos dados foram geradas matrizes de confusão para os anos de 1997 e 2009. Os resultados obtidos conforme Tabelas 2— e 3, mostram valores de: 0,8077 para o ano de 1997 e 0,8113 para o ano de 2009, em um mapeamento ideal o valor deveria ser igual a 1 (Suarez e Candeias, 2012), então verifica-se que o mapeamento teve um ótimo resultado de confiabilidade de mais de 80%.

**Tabela 2.** Matriz de confusão da UST de 1997.

UST 1997	C1	C2	CA	CU	DC	GS	I1	I2	PB	RA	RB1	RH1	RH2	RH3	RH3/4	RH4	RH5	RH6	T	Total da Classificação
C1	1																			1
C2		2																		2
CA			1																	1
CU				2		5														7
DC					3	1														4
GS						31														31
I1							1													1
I2								3												3
PB									5											5
RA										2										2
RB1											1									1
RH1												6	9							15
RH2													4	1						5
RH3															2	2				4
RH3/4																				0
RH4																1				1
RH5																	18			18
RH6																		1		1
T																			2	2
Total de referência	1	2	1	2	3	37	1	3	5	2	1	6	13	1	2	3	18	1	2	104
Exatidão Geral	0,807692308																			

**Tabela 3.** Matriz de confusão da UST de 2009.

UST 2009	C1	C2	CA	CU	DC	GS	I1	I2	PB	RA	RB1	RB3	RH1	RH2	RH3	RH3/4	RH4	RH5	RH6	T	Total da Classificação
C1	1																				1
C2		4																			4
CA			1																		1
CU				2		5															7
DC					4	2															6
GS						28															28
I1							1														1
I2		1						1													2
PB		1							4												5
RA						1			1	2											4
RB1											1										1
RB3												1									1
RH1													4	6					1		11
RH2														4					1		5
RH3																					0
RH3/4																2					2
RH4																	3				3
RH5															1			16			17
RH6																			5		5
T																				2	2
Total de referência	1	6	1	2	4	36	1	1	5	2	1	1	4	10	1	2	3	16	7	2	106
Exatidão Geral	0,811320755																				

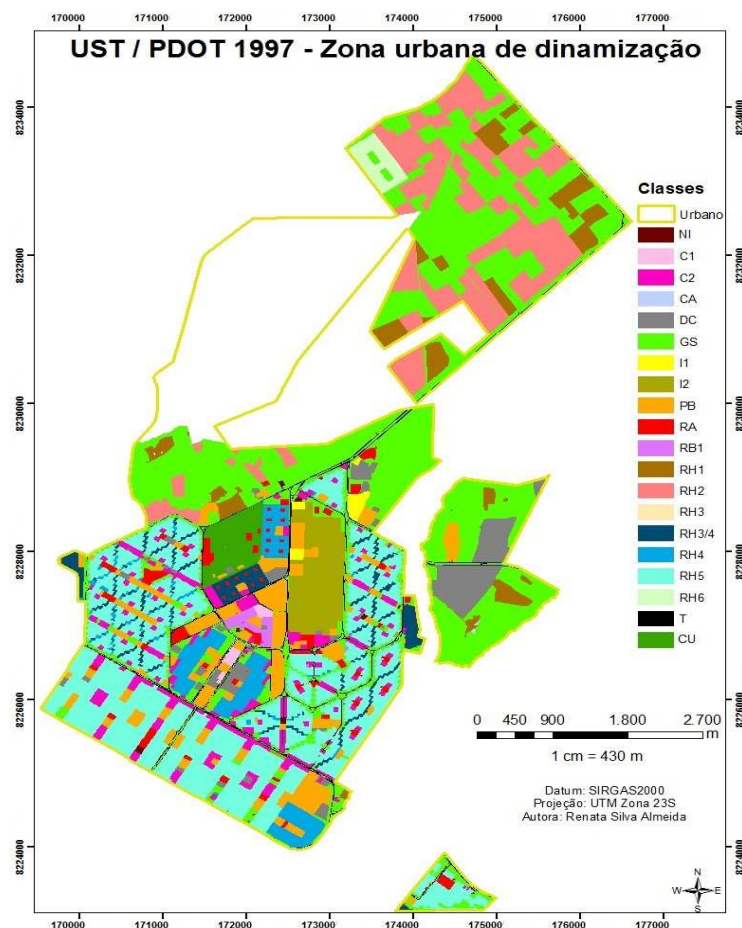
## **Análise da relação das classes UST com as zonas do PDOT**

A análise da relação entre os macrozoneamentos dos PDOTs com os tipos de estrutura urbana da RA do Gama para o ano de 1997 apresentou dentro da área delimitada como perímetro urbano duas zonas: Zona urbana de dinamização e Zona rural de uso diversificado.

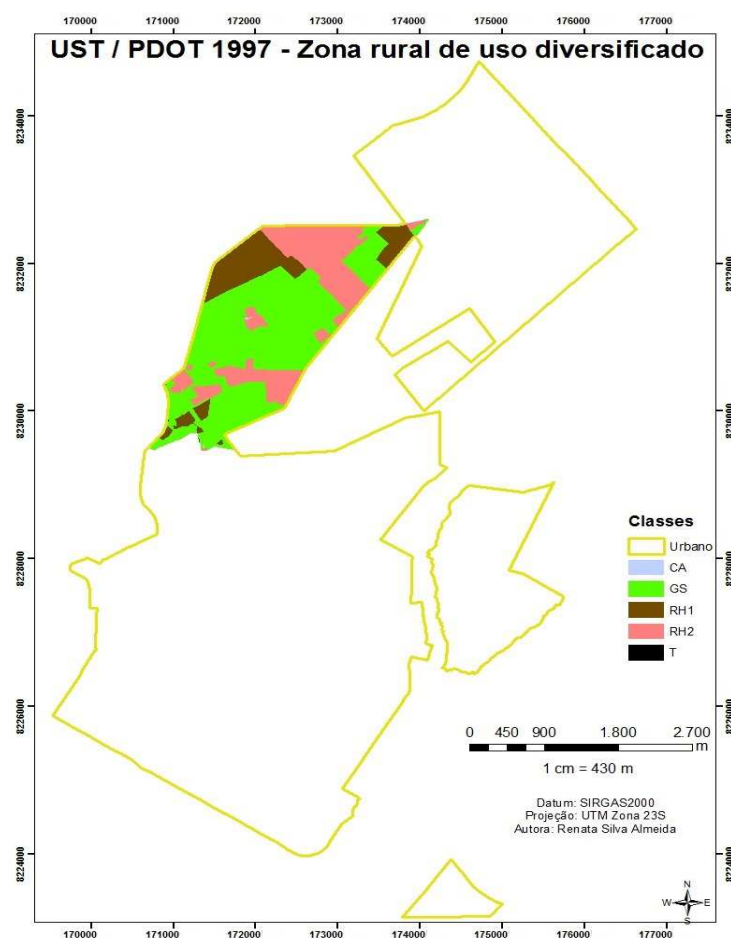
A Zona de dinamização compreende a área já urbanizada e a área urbana que tem prioridade de expansão. De acordo com o PDOT/97 (Lei complementar nº 17, de 28 de Janeiro de 1997) o intuito era de induzir uma nova polarização da dinâmica urbana do DF, priorizando a ocupação de áreas urbanas já parceladas e regularizando parcelamentos com características ou uso urbano existentes até a data de publicação desta lei (Brasil, 1997).

O mapeamento UST 1997 encontra-se, em sua maior parte, de acordo com a classificação de macrozona do PDOT/97, mas é possível verificar áreas naturais das classes das USTs (áreas verdes – GS e Unidades de Conservação - CU), que não apresentam características de perfil urbano, inseridas no contexto de Zonas de dinamização urbana, como por exemplo o polígono classificado como CU, localizado ao centro-leste da RA do Gama (Figura 28). Apesar da demarcação de (CU) nesta macrozona, esta categorização de CU poderia ser ignorada em seu status, pois ainda estava em implantação o projeto de criação do parque, que foi regulamentado em 1998 (Brasil, 1998), porém, não pode ser ignorada em termos de importância ecológica e conservação a ponto de ser classificada como uma zona de incentivo à urbanização.

A Zona de uso rural diversificado corresponde à área onde pode ser permitida a instalação de atividades agroindustriais, de lazer e uso agropecuário (Brasil, 1997). O mapeamento UST/ 1997 encontra-se em acordo, apresentando mais áreas sem muitas construções (GS e RH1) e com menor densidade de urbanização (RH2) nesta zona (Figura 29).



**Fig 28.** Relação da Zona de dinamização do PDOT 1997, com sua respectiva área na UST 1997.



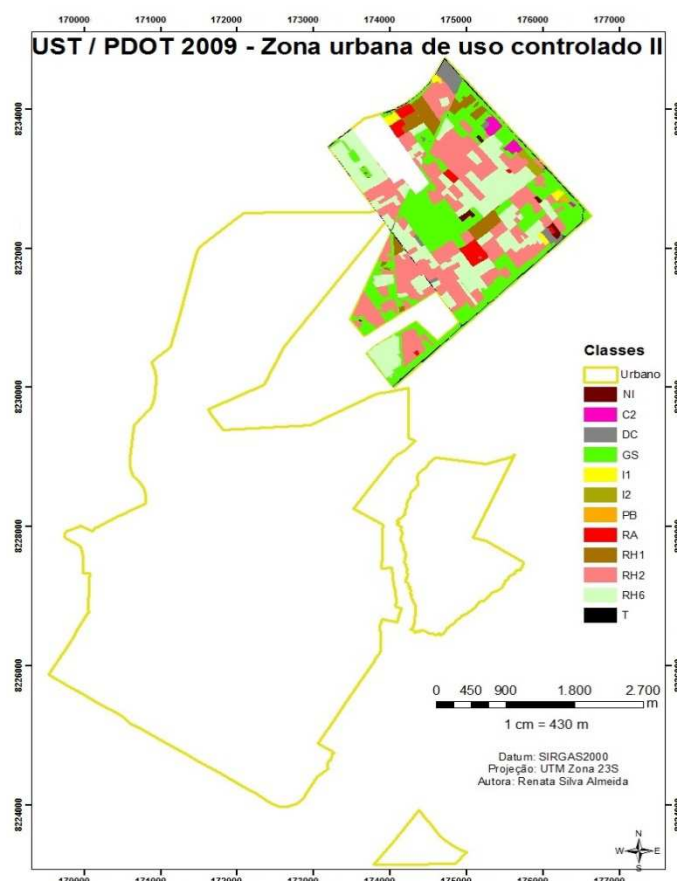
**Fig 29.** Relação da Zona rural de uso diversificado do PDOT 1997, com sua respectiva área na UST 1997.



Quanto à relação da UST Gama com o macrozoneamento do PDOT/2009, foram representadas quatro zonas na área urbana do Gama: a Zona de uso controlado II, Zona urbana consolidada, Zona de qualificação e expansão e Zona de contenção urbana.

A Zona de uso controlado II tem como objetivos compatibilizar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, promovendo desta forma a recuperação ambiental, além de incluir nesta zona as Áreas de Proteção de Mananciais – APM, garantindo assim suporte à proteção dos recursos hídricos, destinados ao abastecimento da região. É uma zona mais sensível à questão ambiental e com isso se preocupa em ter em sua área moradias de baixa e média densidades populacionais, uso disciplinado do solo e proteção de unidades de conservação vizinhas (Seduma, 2009). Esta zona também busca regularizar assentamentos informais com a ressalva de recuperação de danos ao meio ambiente, provenientes do processo de urbanização (Seduma, 2009).

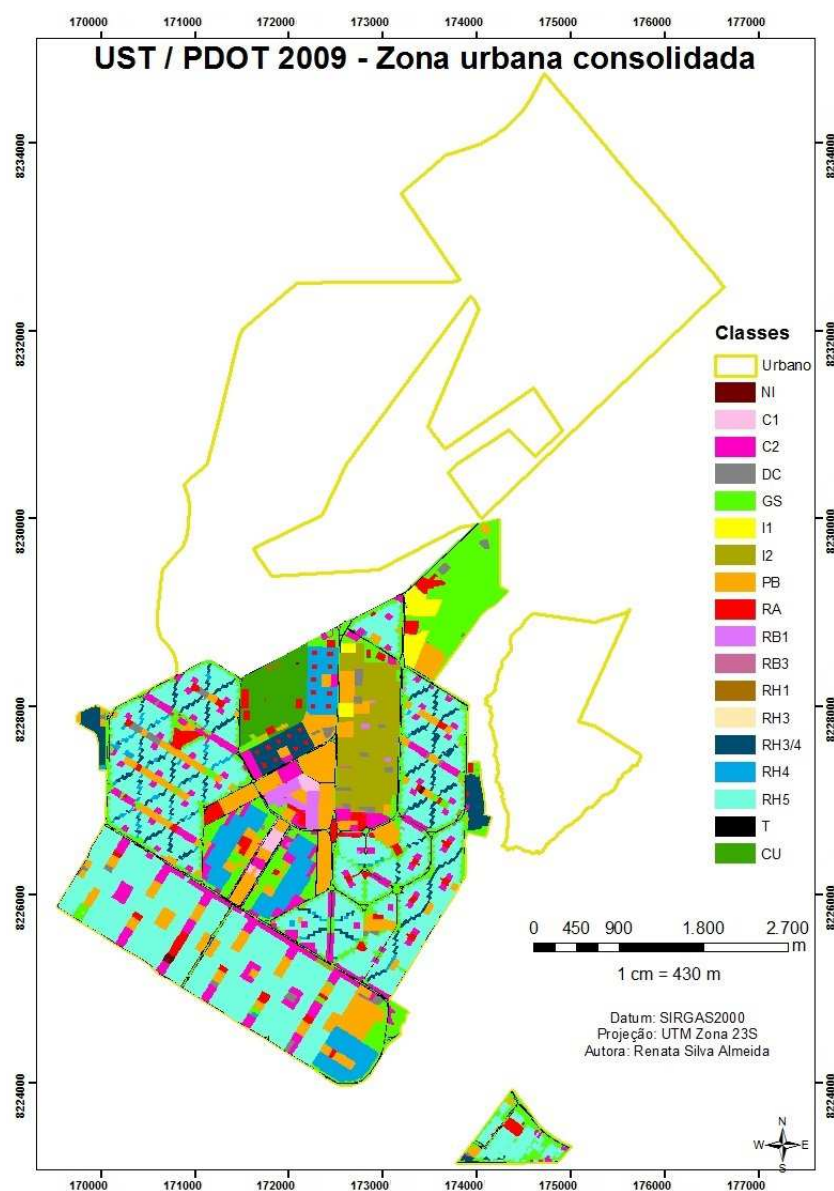
A classificação da UST Gama para esta zona, se enquadra bem no perfil discriminado para as ocupações nesta região. As UST residenciais presentes são de baixa densidade de ocupação (RH1 e RH2), porém é preciso estar atento para o crescimento da classe RH6, que atualmente já se encontra bem mais consolidado e ampliado no seu território, tendo em vista que a maior parte desta região pertence à APMs (Figura 30).



**Fig 30.** Relação da Zona de uso controlado II do PDOT 2009, com sua respectiva área na UST 2009.

A Zona urbana consolidada remete ao polo urbano implantado ou em processo de implantação. Apresentam infraestrutura urbana, com presença de equipamentos comunitários públicos, sobre os quais se pretende uma melhoria de infraestrutura, além da presença de residências de média e baixa densidade populacional e algumas de alta densidade (Seduma, 2009).

A classificação da UST nesta zona abrange exatamente a malha urbana do Gama, presente desde sua criação. Esta área foi totalmente projetada, apresentando um formato de colméia (Costa, 2011). É ocupada em sua maioria por residências de média densidade (RH5), apresentando porém uma parte de alta densidade (RH3/4 ou RH4). A presença de áreas com características mais rurais nesta zona é de um valor irrelevante e apresenta várias áreas públicas (PB) e espaço para lazer (RA) (Figura 31).

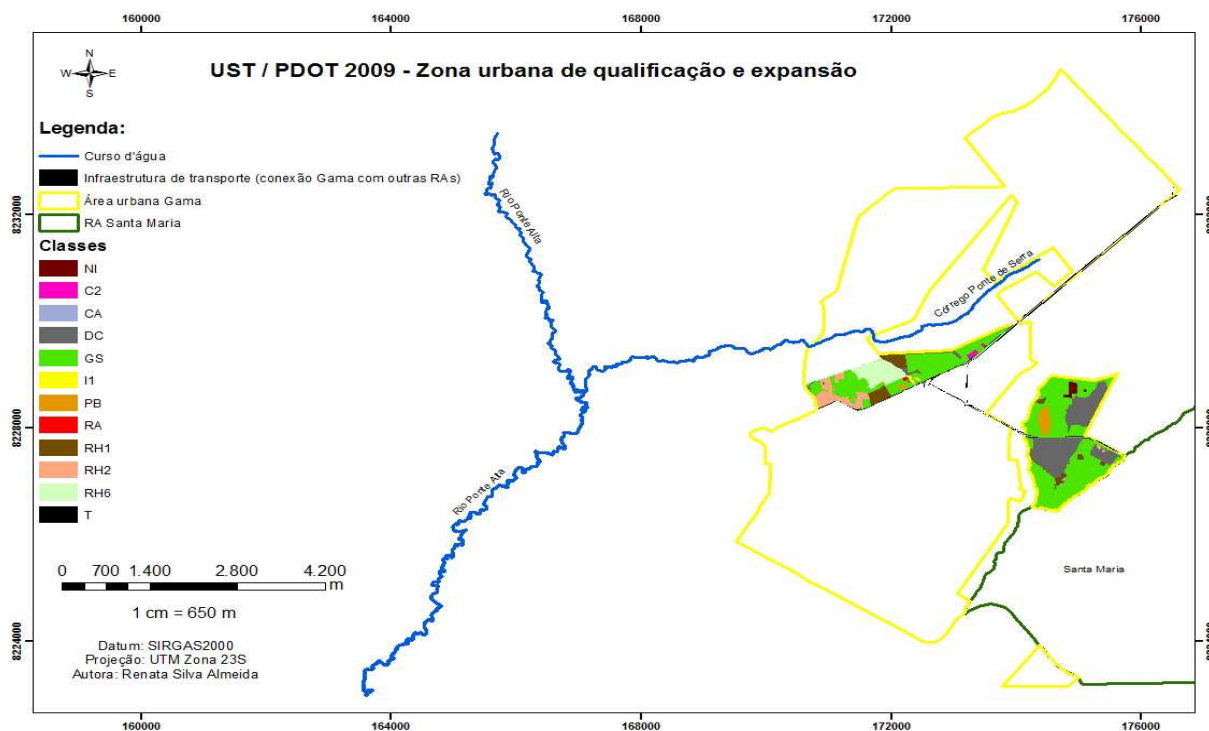


**Fig 31.** Relação da Zona urbana consolidada do PDOT 2009, com sua respectiva área na UST 2009.

A Zona de qualificação e expansão engloba áreas ocupadas irregularmente, espaços destinados à futura urbanização e áreas situadas em eixos de conexão entre núcleos urbanos, é como uma área que liga outros centros urbanos. A densidade de ocupação nesta área varia bastante, mantendo um padrão de média à alta densidade. Os objetivos desta zona são de finalidade urbana: regularização fundiária, estruturação da malha urbana, promovendo conexão entre as áreas ao redor, mas também traz como proposta a reversão de danos ambientais e recuperação de áreas degradadas (Seduma,2009).

Na classificação da UST esta zona se enquadra em áreas ocupadas por moradias de baixa densidade de ocupação, sendo que na área situada à leste nem há presença de uma área urbana propriamente dita, somente conta com algumas poucas moradias do tipo RH1 e a região apresenta em maior parte área verde (GS) e outras degradadas (DC), com padrão de exploração ambiental, do tipo mineração. Este polígono à leste tem uma rodovia cruzando-o ao meio e neste aspecto pode ser uma área de expansão na ligação do Gama à Santa Maria.

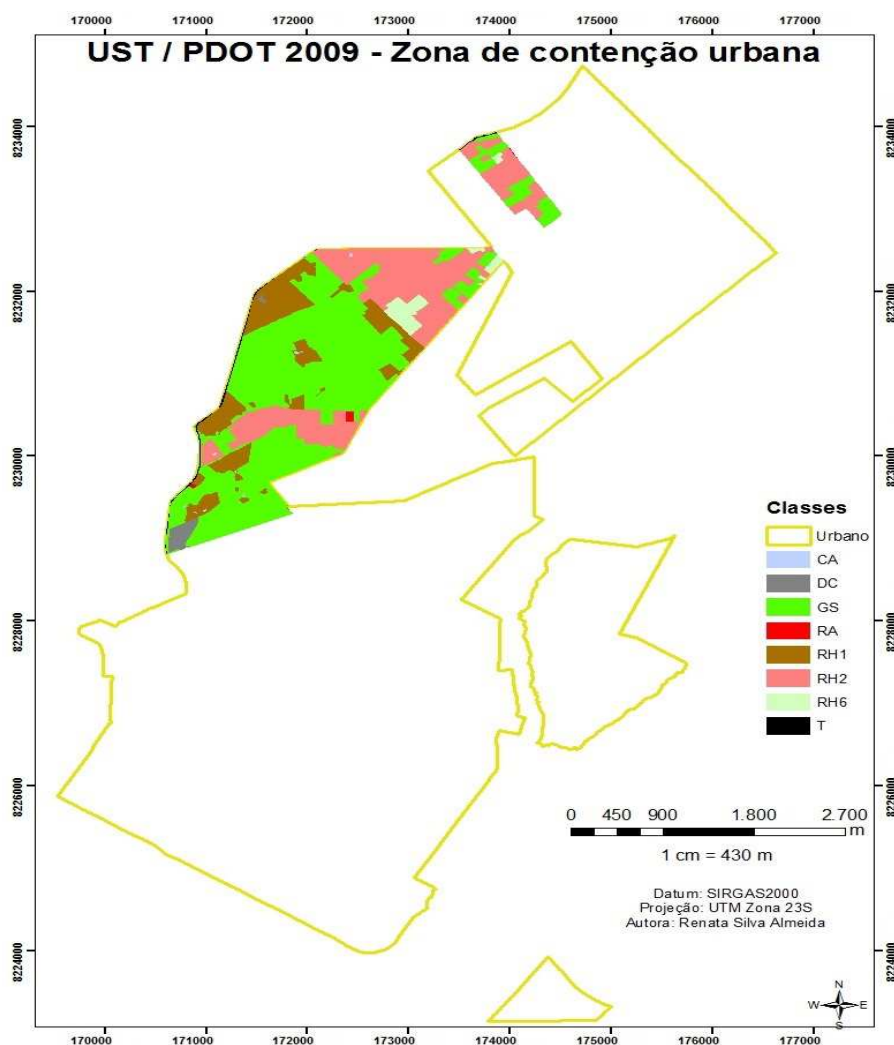
Já na outra região mais à oeste, além de não apresentar o perfil de uma área de conexão entre tecidos urbanos, pois tem característica mais rural, também entra em desacordo com esta categorização pelo fato de nesta área se localizar o Córrego Ponte de Serra, que deságua sobre o Rio Ponte Alta, a expansão de área urbana nesta região com certeza irá afetar a qualidade dos recursos hídricos do local (Figura 32).



**Fig 32.** Relação da Zona de qualificação e expansão urbana do PDOT 2009, com sua respectiva área na UST 2009.

A Zona de contenção urbana é onde se localizam as áreas entre a parte urbana e rural. Devido a sua localização estas áreas sofrem grande pressão urbana e esta zona objetiva conter essa pressão através de usos mais restritivos do solo para locais que já sofreram parcelamento de terras e assim, deter o crescimento desordenado na região (Seduma, 2009). O PDOT inclusive cita como exemplo a região situada em volta do córrego Ponte Alta, área de APM que vem sofrendo parcelamento irregular de terrenos e ocupação que causa maior pressão sobre o manancial.

Na classificação da UST do Gama esta região apresenta um padrão de ocupação com características de baixa densidade (RH1), o ideal é que este seja mantido, embora a mudança já seja visível no parcelamento de terras com características da classe RH2 que possuem a tendência de se tornarem com o passar do tempo em RH6, que apresenta maior densidade populacional e de habitações, causando maiores impactos em áreas que deveriam ter certa restrição de uso (Figura 33).



**Fig 33.** Relação da Zona de contenção urbana do PDOT 2009, com sua respectiva área na UST 2009.

#### 4. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi possível observar que a metodologia de classificação do uso urbano por tipologia das estruturas urbanas, é bastante eficiente e dinâmico, pois ele foge tanto das abordagens gerais, que classificam a área urbana como uma área única e que não levam em conta diferentes variáveis capazes de estabelecer diferentes parâmetros que podem categorizar áreas de um mesmo conjunto em universos totalmente distintos, dependendo da abordagem; como também não se aplica à classificação de unidade.

Através do mapeamento da RA do Gama foi possível observar grandes padrões de mudanças de ocupações nas áreas com características ainda rurais ou menos densamente ocupadas (que também são abordadas no PDOT de 2009) e demonstrou como estas mudanças vem seguindo por um mesmo padrão de ocupação, por repartição ilegal de terrenos e colaborando na construção de condomínios irregulares e sem critérios de ordenamento, diferentes dos apresentados na malha urbana planejada. Esta falta de ordenamento ocasiona a ocupação de áreas impróprias para moradias ou de densidades de ocupação inadequadas e que comprometem a proteção e controle ambiental adequados.

Através da abordagem e classificação como a das classes das USTs é possível extrair importantes informações que vão além da estrutura física das construções e abrangem análises ambientais, sócio-econômicas e energéticas, entre outras, e que juntamente com informações de diferenças de porcentagens das classes entre os anos analisados, torna possível identificar as principais necessidades no planejamento urbano da região, para que a área possa suportar essa tendência de transformação ao longo dos anos de modo controlado e adaptado sem que haja colapsos oriundos de falta de domínio e conhecimento estrutural, seja para monitoramento e prevenção de possíveis problemas de infraestrutura urbana, como para melhorias organizacionais e político-administrativas.

A análise da relação das USTs com a classificação das macrozonas dos PDOTs se mostrou em bastante concordância na maioria das classificações e demonstrou que aliar as USTs ao PDOT pode trazer informações mais detalhadas da malha urbana, que possam ser de grande relevância para o diagnóstico e monitoramento da expansão de áreas urbanas e de áreas não designadas para este fim.

Alguns ajustes talvez devam ser necessários quanto ao limite da área urbana da região, pois algumas áreas não apresentam muitas características urbanas e se encontram localizadas dentro deste perímetro, porém é importante observar que o PDOT, assim como o IBGE, apresentam a mesma marcação de perímetro urbano da região de estudo, e abrangem

determinadas áreas dentro dos limites de classificação urbana que, embora não se apresentem densamente ocupadas, também não se enquadram na classificação de áreas rurais.

Este trabalho pode servir de base para análises futuras de planejamento das áreas periféricas da RA do Gama, como também para orientação de análise em outras regiões. Também é possível uma continuidade na verificação de outros anos dos PDOTs para a região do Gama, bem como a extração de outros componentes desta área de estudo.

## 5. AGRADECIMENTOS

Em especial ao programa de Pós-Graduação em Geoprocessamento Ambiental do Instituto de Geociências da UnB, pela orientação, suporte e apoio.

A ESRI pela disponibilização do Pacote de ferramentas que compõem a Família ArcGis 10.x por intermédio do contrato No 2011 MLK 8733 e a IMAGEM pelo apoio e viabilidade da concretização do termo de uso entre o IG e a ESRI e pelo suporte aos softwares.

À SEMA (Secretaria de Meio Ambiente) pelo suporte com os dados utilizados e aos meus orientadores Prof. Dr. Henrique Llacer Roig e Profª Kássia Castro, sem os quais o mesmo não teria acontecido.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, F.P.; TANAGRI, V. **Estudo tipológico sobre a forma urbana: conceitos e aplicações**. Paisagem Ambiente: ensaios – n. 22 – São Paulo – p. 61 – 73 - 2006

BORELLI, Elizabeth. **Transformações Urbanas e Desigualdade Ambiental na Grande São Paulo**. Code 2011 Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos

BRASIL, 1997. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_file=2493249e-ce01-3b1f-b942-329c1f00157c](http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id_file=2493249e-ce01-3b1f-b942-329c1f00157c)> Acesso em: 24-01-16

BRASIL, 1998. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id\\_norma\\_consolidado=49918](http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id_norma_consolidado=49918)> Acesso em: 24-01-16

CODEPLAN. Disponível em: <[http://www.codeplan.df.gov.br/images/CODEPLAN/PDF/pesquisa\\_socioeconomica/DEURA/Estudo\\_Urbano\\_Ambiental-Gama\\_2015.pdf](http://www.codeplan.df.gov.br/images/CODEPLAN/PDF/pesquisa_socioeconomica/DEURA/Estudo_Urbano_Ambiental-Gama_2015.pdf)> Acesso em: 03-11-15.

COSTA, Graciete Guerra da. **As Regiões Administrativas do Distrito Federal de 1960 a 2011** / Graciete Guerra da Costa – Brasília: UnB, 2011.

DALAZOANA, R. **Implicações na cartografia com a evolução do sistema geodésico brasileiro e futura adoção do SIRGAS**. Dissertação de Mestrado. UFP, Curitiba, 2001.

FREITAS, T.M. **A expansão urbana no Distrito Federal e a dinâmica do mercado imobiliário: o caso do Gama**. Dissertação de mestrado. GEA, Universidade de Brasília. 2013.

HECHT, R.; HEROLD, H.; MEINEL, G.; BUCHROITHNER, M. **Automatic Derivation of Urban Structure Types from Topographic Maps by Means of Image Analysis and Machine Learning**. Leibniz Institute of Ecological Urban and Regional Development Germany, Leibniz, Germany, 2013.

HÖFER, R. **Thesis - Remote sensing based derivation of urban structure types to assess hydro-meteorological impacts in highly dynamic urban agglomerations in Latin America**. Freiburg im Breisgau, German: Faculty of Forest and Environmental Sciences, Albert-Ludwigs-Universität, 2013. Disponível em: <[http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/9218/pdf/ReneHoefer\\_printversion.pdf](http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/9218/pdf/ReneHoefer_printversion.pdf)>. Acesso em: 12-12-15.

IBGE. 2010. Disponível em: < <http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>> Acesso em 22-01-16.

IBRAM. 2014. **Recategorização das Unidades de Conservação do Distrito Federal – IBRAM**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibram.df.gov.br/>> Acesso em: 12-01-16.

MANCINI, G. A. **Avaliação dos custos da urbanização dispersa no Distrito Federal**. FAL. Universidade de Brasília. 2008.

PAULEIT, S.; DUHME, F. **Assessing the environmental performance of land cover types for urban planning**. Landscape and Urban Planning , Freising, Alemanha, v.52 , issue 1, p. 1-20, Nov 2000.

RÉQUIA JÚNIOR, W. J. ; ROIG, H. L ; KOUTRAKIS, P. . **A spatial multicriteria model for determining air pollution at sample locations**. Journal of the Air & Waste Management Association (1995) , v. 65, p. 232-243, 2015.

SOTERO, M.S.P. **Tipos de estrutura urbana e consumo de água, análise da morfologia urbana na bacia hidrográfica do Riacho Fundo nº066**. Universidade de Brasília, 2014.

SUAREZ, A.F.; Candeias, A.L.B. **Avaliação de acurácia da classificação de dados de sensoriamento remoto para o município de Maragogipe**. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 06- 09 de Maio de 2012 p. 001 – 0010

SEDUMA – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal**. 2009



## 7. ANEXOS

**Tabela 4.** Chave de classificação com as características de cada USTs

Parâmetros										
UST	Tipos de casas / edifícios	Construções comerciais	Construções industriais	Tamanho do lote	Classe social	Infraestrutura urbana	Índice de área verde	Área impermeabilizada	Escoamento de água	Status de regulamentação
C1	Não aplicável	Edifícios com mais de 6 andares	Não aplicável	Não aplicável	Variável	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Muito baixo	Mais de 75%	Alto	Legal
C2	Não aplicável	Prédios de até 6 andares	Não aplicável	Não aplicável	Variável	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Muito baixo	Mais de 75%	Alto	Legal
CA	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Baixo a muito baixo	Muito baixo	Muito baixo	Legal e ilegal
CU	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Alto a muito alto	Até 25%	Baixo	Legal
DC	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Baixo a muito baixo	De 50% a 75%	Alto a muito alto	Legal e ilegal
GS	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Médio	Até 25%	Baixo	Legal
I1	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Maioria com mais de 2000m²	Variável, normalmente e muito alta	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Muito baixo	Mais de 75%	Alto, poluição	Legal
I2	Não aplicável	Não aplicável	Prédios com até 4 andares	Muito variável	Variável	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Muito baixo	Mais de 75%	Alto, poluição	Legal, algumas residências ilegais
PB	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Baixo	Mais de 75%	Médio	Legal
RA	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Médio	De 25% a 75%	Baixo a alto	Legal
RB1	Edifícios de até 6 andares	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Médio	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Baixo	Mais de 75%	Médio, alto	Legal
RB3	Edifícios com mais de 6 andares	Alguns comércios no térreo	Não aplicável	Não aplicável	Médio	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Baixo	De 50% a 75%	Alto a muito alto	Legal
RH1	Maioria de 1 andar	Não aplicável	Não aplicável	Originalmente mais de 2000m²	Muito baixo a baixo	Sem infraestrutura urbana	Médio a alto	Menos de 25%	Baixo, mas aumentando	Ilegal
RH2	Maioria de 1 andar	Não aplicável	Não aplicável	Originalmente mais de 2000m², mas em processo de divisão	Médio a alto	Alguns com abastecimento de água e coleta de lixo	Baixo a médio	Quase menos de 25%	Baixo, mas aumentando	Ilegal, algumas áreas em processo de regularização
RH3	Maioria de 1 andar	Não aplicável	Não aplicável	Abaixo de 150m²	Muito baixo	Abastecimento de água e coleta de lixo	Muito baixo	Mais de 75%	Muito alto	Ilegal e áreas em processo de regularização



RH3/4	maioria de 1 andar, algumas com 2 andares	Algumas casas de dois andares com comércio no térreo	Não aplicável	Até 150m²	Baixo	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Muito baixo	Mais de 75%	Muito alto	Legal
RH4	maioria de 1 andar, algumas com 2 andares	Algumas casas de dois andares com comércio no térreo	Não aplicável	De 150m² a 250m²	Baixo	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Muito baixo	Mais de 75%	Muito alto	Legal
RH5	Casas de 1 ou 2 andares	Algumas casas de dois andares com comércio no térreo	Não aplicável	De 250m² a 500m²	Baixo a médio	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Baixo	De 50% a 75%	Muito alto	Legal
RH6	Maioria de 2 andares	Não aplicável	Não aplicável	De 500m² a 1000m²	Médio a alto	Abastecimento de água, coleta de lixo, sistema de drenagem, rede de esgoto	Médio	De 50% a 75%	Alto	Ilegal e áreas em processo de regularização
T	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Muito baixo	Mais de 75%	Muito alto	Legal

**Tabela 5:** Área total das USTs do Gama em 1997 e 2009.

Área das USTs 1997 (m²)		
NI	37.966,92	0,11%
C1	76.482,11	0,23%
C2	1.112.918,75	3,31%
CA	9.202,31	0,03%
CU	497.601,54	1,48%
DC	1.062.489,22	3,16%
GS	12.297.098,67	36,52%
I1	114.435,88	0,34%
I2	919.294,56	2,73%
PB	1.828.864,76	5,43%
RA	517.072,04	1,54%
RB1	130.961,00	0,39%
RH1	1.875.844,17	5,57%
RH2	4.479.486,13	13,30%
RH3	1.571,83	0,01%
RH3/4	706.678,16	2,10%
RH4	984.304,20	2,92%
RH5	6.107.082,87	18,14%
RH6	269.016,54	0,80%
T	646.057,56	1,92%
<b>TOTAL:</b>	<b>33.674.429,19</b>	<b>100,00%</b>

Área das USTs 2009 (m²)		
NI	103.198,43	0,31%
C1	76.777,61	0,23%
C2	1.302.237,92	3,87%
CA	14.016,54	0,04%
CU	494.738,51	1,47%
DC	1.264.262,72	3,75%
GS	10.200.382,57	30,29%
I1	275.653,56	0,82%
I2	904.456,24	2,69%
PB	1.924.519,38	5,72%
RA	721.774,83	2,14%
RB1	149.427,05	0,44%
RB3	11.087,64	0,03%
RH1	1.379.243,17	4,10%
RH2	4.116.400,17	12,22%
RH3	1.158,64	0,00%
RH3/4	709.732,31	2,11%
RH4	978.914,39	2,91%
RH5	6.076.634,78	18,05%
RH6	2.286.042,31	6,79%
T	683.525,22	2,03%
<b>TOTAL:</b>	<b>33.674.184,00</b>	<b>100,00%</b>